

## Abstrakt

Datové reprezentace topografického povrchu ve třídímním (3D) prostoru jsou důležitým nástrojem v plánování, stavebním inženýrství či mapování. Množství nejnovějších reprezentací povrchu poskytlo grafický 3D model celé planety. Existující 3D řešení nicméně postrádají flexibilitu a přesnost na hranicích s modely jiných geografických objektů. Většina současných přístupů k digitálním modelům Země se zaměřuje na rychlost vizualizace. Vysoký vizuální výkon je dosahován užitím speciálních, za tímto účelem navržených datových struktur, které jsou optimalizovány na vykreslení grafické scény. Takováto optimalizace jedním směrem ovšem brání efektivní správě prostorových dat, jejich analýze a distribuci.

Proto předkládané řešení zohledňuje četné požadavky takovýchto geo-informačních systémů s globálním prostorovým pokrytím. Kromě nutnosti vysokého výkonu vizualizace dat jsou zohledněny požadavky na interoperabilitu dat, řízení správy dat a jejich distribuce, analýzu dat a podporu více úrovní rozlišení.

Topografický povrch má v navrhované metodě klíčovou, sjednocující roli. Všechny ostatní prostorové objekty jsou k němu georeferencovány. Z tohoto důvodu dizertační práce představuje novou datovou reprezentaci topografického povrchu s podporou víceúrovňového rozlišení. Tato reprezentace je aplikovatelná globálně okolo sféry, umožňuje integrovat model terénu a prostorové objekty k němu vztažené a podporuje víceúrovňové rozlišení jak terénu, tak i těchto objektů.

Řešení víceúrovňové reprezentace objektů vychází z konceptu "otisku" geometrie modelu objektu na model terénu, tedy geometrie obrysu jejich prostorového průniku. Využití tohoto přístupu umožňuje vyhnout se strukturální složitosti ryzích 3D řešení, avšak současně umožňuje integraci s modely vytvořenými plně ve 3D (objemovými modely) tehdy, kdy se takovému řešení nelze vyhnout. Tato práce rozšiřuje existující přístupy, využívající tento koncept, poskytnutím podpory pro víceměřítkovou reprezentaci otisku. V důsledku tak umožňuje reprezentovat jeho geometrii v rekonstruované grafické scéně s různou úrovní detailu podél jeho průběhu.

---

Součástí řešení je i metoda analýzy geometrie a vybraných atributů obrysů objektů tak, aby byla umožněna další manipulace s objekty pocházejícími z různých zdrojů, vytvořených různými autory.

Následující krok navržené metody představuje algoritmus pro zjednodušování geometrie vstupní množiny obrysů. Algoritmus vytváří databázi geometrií s více úrovněmi rozlišení. Charakter výsledné databáze je takový, že grafická scéna rekonstruovaná na základě této databáze zachovává topologické vztahy mezi objekty. To je zajištěno na všech úrovních rozlišení, které jsou v takové scéně znázorněny, a to pro libovolnou pozici pozorovatele, pro kterou je databáze dotazována a vůči které je scéna vykreslena.

Topologické vztahy mezi geometriemi objektů a terénu jsou klíčové pro řadu prostorových analýz, ale mnohdy i pro kvalitu výsledné vizualizace. Tato práce proto navrhuje dvě metody, které umožňují zohlednit při procesu generalizace objektů charakter okolního terénu. Nadto je popsán postup extrakce důležitých prvků terénu, které popisují jeho morfologii, a funkčnost vybrané metody extrakce je rozšířena pro účely této práce. Na příkladu takto získané strukturní sítě je ukázán postup, umožňující zachování důležitých prvků terénu na nižších úrovních rozlišení, tedy i v částech scény se zjednodušenou geometrií a na hranicích mezi úrovněmi rozlišení.

Dizertační práce pro účely indexování prostoru a tvorby prostorové databáze adaptuje mechanismus pro globální indexování (GIG). Na základě této metody indexace je možné pro libovolnou pozici pozorovatele ve 3D virtuální scéně definovat úroveň rozlišení aktuálně viditelných objektů a terénu.